

(11)Publication number : 11-055297
(43)Date of publication of application : 26.02.1999

H04L 12/40

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(72)Inventor : TAKEDA HIDETOSHI
HAMAMOTO YASUO

00/10/26 16:45

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-55297

(43)公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 L 12/40

H 0 4 L 11/00

3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-212822

(22)出願日 平成9年(1997) 8月7日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 武田 英俊

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 滝本 康男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

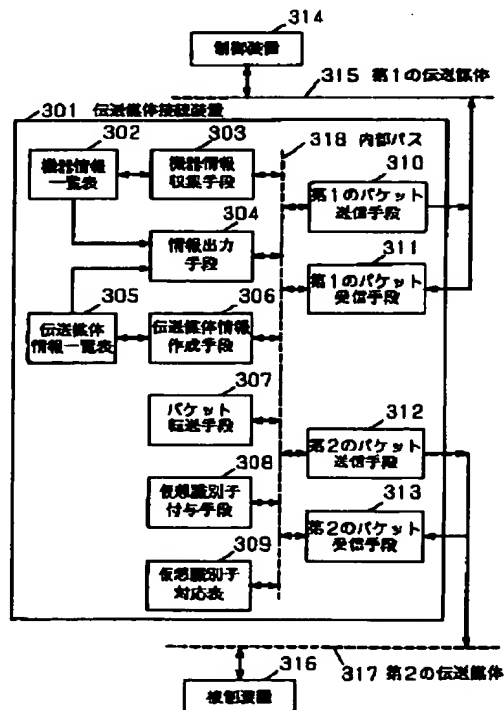
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 伝送媒体接続装置および記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 従来、例えばIEEE1394インターフェースを複数使用し、複数の伝送媒体を接続する場合、複数のノードから同一の問い合わせが複数送信され、通常データの転送が妨げられたり、バス・ブリッジを介して接続された他のノードの対応伝送速度、伝搬遅延等を知ることができなかつたりして、伝送媒体の効率的な使用が不可能であった。

【解決手段】 伝送媒体接続装置が、機器情報一覧表、伝送媒体情報一覧表により各機器および各伝送媒体に関する情報を各伝送媒体に接続された機器に提供する。また各機器に仮想識別子を付与し、この仮想識別子をパラメータとして使用した転送用のパケットを対応する機器に転送する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数のバス型伝送媒体を相互に接続する伝送媒体接続装置であって、
前記バス型伝送媒体に接続された機器に関する機器情報を含む機器情報一覧表と、
各機器の前記機器情報を収集して前記機器情報一覧表を作成する機器情報収集手段と、
前記機器情報一覧表に含まれる機器情報の要求を受信し、要求された情報を前記機器情報一覧表から読み出して出力する情報出力手段とを備えることを特徴とする伝送媒体接続装置。

【請求項 2】前記機器情報一覧表は、前記バス型伝送媒体の各機器が持つ、機器固有の識別番号を含むことを特徴とする請求項 1 記載の伝送媒体接続装置。

【請求項 3】前記機器情報一覧表は、対応する機器の受信機能の状態を表すパラメータを含むことを特徴とする請求項 1 記載の伝送媒体接続装置。

【請求項 4】前記機器情報収集手段は、前記バス型伝送媒体の接続状態が変化した場合に、前記機器情報一覧表を更新することを特徴とする請求項 1 記載の伝送媒体接続装置。

【請求項 5】複数のバス型伝送媒体を相互に接続する伝送媒体接続装置であって、
前記伝送媒体接続装置に接続されたそれぞれの前記バス型伝送媒体の接続構成状態を表すパラメータを含む伝送媒体情報一覧表と、
前記バス型伝送媒体の接続構成を調べることで前記伝送媒体情報一覧表を作成する伝送媒体情報作成手段と、
前記伝送媒体情報一覧表に含まれる伝送媒体情報の要求を受信し、要求された情報を前記伝送媒体情報一覧表から読み出して出力する情報出力手段とを備えることを特徴とする伝送媒体接続装置。

【請求項 6】前記伝送媒体情報作成手段は、前記バス型伝送媒体の接続状態が変化した場合に、前記伝送媒体情報一覧表を更新することを特徴とする請求項 5 記載の伝送媒体接続装置。

【請求項 7】接続される機器に付与される機器識別子の変化するバス型伝送媒体を複数接続してパケットを相互に交換する伝送媒体接続装置であって、
前記バス型伝送媒体に接続された機器に仮想識別子を付与する仮想識別子付与手段と、
各機器の前記仮想識別子と前記機器識別子の対応を保持する仮想識別子対応表と、
接続されている前記バス型伝送媒体各々にパケットを送信するパケット送信手段と、
接続されている前記バス型伝送媒体各々からパケットを受信するパケット受信手段とを備え、

前記パケット受信手段が、前記仮想識別子を宛先パラメータとして使用し、かつ他の機器への転送を要求する転送パケットを受信した場合に、前記仮想識別子対応表に

基づいて前記宛先パラメータを前記機器識別子に変換し、前記パケット送信手段は前記宛先パラメータが示す機器に前記転送パケットの内容を送信することを特徴とする伝送媒体接続装置。

【請求項 8】前記パケット受信手段は、前記転送パケットに対する応答と判断できる応答パケットを受け取った場合には、前記パケット送信手段は前記転送パケットを送信した機器に前記応答パケットを転送することを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

10 【請求項 9】前記転送パケットは、前記転送パケットに含まれるデータ部分が前記パケット送信手段が送信するパケットと同一の形式であり、かつ前記パケット送信手段が送信する際に使用する部分に有効な値を含んでいることを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

【請求項 10】前記仮想識別子付与手段は、前記機器識別子に変化した場合に、前記仮想識別子対応表を更新することを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

20 【請求項 11】前記仮想識別子付与手段は、前記機器識別子に変化したために前記仮想識別子対応表を更新する際に、前記仮想識別子が更新前と同一の機器に対応するように付与することを特徴とする請求項 10 記載の伝送媒体接続装置。

【請求項 12】前記仮想識別子付与手段は、前記バス型伝送媒体の管理機能を提供する機器に対して特定の仮想識別子を付与することを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

30 【請求項 13】前記パケット送信手段は、前記バス型伝送媒体として複数の送信速度が選択可能な伝送媒体を使用している場合であって、前記転送パケットに含まれるパラメータによってパケットの送信速度が指定されている場合、指定された速度でパケットの送信を行うことを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

【請求項 14】前記パケット送信手段は、前記バス型伝送媒体として複数の送信速度が選択可能な伝送媒体を使用している場合、送信先の機器との間で使用可能な最大の送信速度を用いてパケットの送信を行うことを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

40 【請求項 15】前記パケット送信手段は、前記転送パケットの転送を行う際の送信機器の識別子として、前記転送パケットの送信を行った機器の仮想識別子を使用することを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

50 【請求項 16】前記転送パケットは、前記転送パケットを前記パケット送信手段が送信を行う際の送信機器の識別子として、前記伝送媒体接続装置の機器識別子と前記転送パケットの送信を行った機器の前記仮想識別子のいずれを使用するかを指定する送信機器指定情報を含んでおり、
前記パケット送信手段は、前記送信機器指定情報に基づいて送信機器の識別子を付加してパケットを送信することを特徴とする請求項 7 記載の伝送媒体接続装置。

3

4

【請求項17】バス型伝送媒体を複数接続してパケットを相互に交換する伝送媒体接続装置であって、パケットの受信を行うパケット受信手段と、前記パケット送受信手段が受信した受信パケットが予め指定された条件を満たしている場合に、前記受信パケットを予め指定された機器に転送するパケット転送手段とを備えることを特徴とする伝送媒体接続装置。

【請求項18】前記パケット転送手段は、転送するパケットの条件と転送先となる機器を、他の機器からの要求によって受け付けることを特徴とする請求項17記載の伝送媒体接続装置。

【請求項19】前記パケット転送手段は、転送するパケットの条件として、前記受信パケットの送信機器、パケットの種別、パケットに含まれるパラメータの一部または全部のうちの少なくとも一つを使用することを特徴とする請求項17記載の伝送媒体接続装置。

【請求項20】前記パケット転送手段は、接続されている前記バス型伝送媒体を監視し、前記パケット転送手段に転送の要求を行った機器が動作していないことを確認した場合に、転送の要求を解除することを特徴とする請求項18記載の伝送媒体接続装置。

【請求項21】前記バス型伝送媒体は、IEEE1394に準拠したシリアルバスであることを特徴とする請求項1～20の何れか一つの請求項記載の伝送媒体接続装置。

【請求項22】前記バス型伝送媒体は、IEEE1394に準拠したシリアルバスであり、前記受信パケットを転送する条件として使用するパケットに含まれるパラメータとして、IEEE1394で定義されたCSRアドレス空間の範囲によって指定することを特徴とする請求項19記載の伝送媒体接続装置。

【請求項23】請求項1～22の何れか一つの請求項に記載の手段の一部又は全部の機能をコンピュータもしくはマイコンに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バス型伝送媒体を相互に接続し、またパケットを相互に交換する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、デジタルAV機器やコンピュータ周辺機器に使用されているデジタル・インタフェースにIEEE1394インタフェースがある。このIEEE1394は次世代のマルチメディア用の高速シリアル・インタフェースとしてIEEE（アイ・トリプルイー）で規格化されたインタフェースである（参考文献High Performance Serial Bus 1394-1995：ハイ・パフォーマンス・シリアル・バス 1394-1995）。

【0003】このIEEE1394に接続される機器

（以下、ノードと称する）は、分岐を持つ木構造で接続され、複数の端子を持つノードは一つの端子から受け取った信号を他の端子へ出力することで信号を中継する。従って任意のノードが出力したデータがすべてのノードに伝達される。このため、構成としては木構造ではあるが、実際にはバスとして動作する。またこのようにバスに接続された機器には、ノードIDと呼ばれる識別子がつけられる。このノードIDは0から62までの値をとることが可能であり、この結果、一つのバスに63台の機器を接続することができる。また、任意の2つの機器間の接続は最大16段接続まで行うことができ、機器を接続するケーブルの最大距離は4.5mである。さらに63台を越える機器を接続する場合にや、また4.5mを越える距離を接続する場合には、バスのIDを付加してバス同士を接続するバス・ブリッジを使用することが可能である。これによって、1023のバスを接続することが可能である。現在IEEEではこのバス・ブリッジの規格化が進められている。

【0004】一方、このノードIDは、バスに新たな機器が接続された場合や、逆に機器が切り離された場合に行われるバスの初期化動作（以下、バス・リセットと称する）によって自動的に割り振られる。これによって、ユーザがIDの設定をすることなしに、機器の接続や切り離しをすることができる。しかしのその反面、このノードIDはパケットの送受信の宛先に使用するものであり、バス・リセットによってノードIDが変化するため、一度バス・リセットが発生すると、パケットを送信する前に、送信先のノードのノードIDを確認する必要がある。

【0005】このバス・リセットでは、接続される各機器が、ある規則で決められた順番に従って、ノードが持つ機能などに関する情報を含むセルフIDパケットを送信する。このセルフIDパケットには、分岐の状態などを表す情報や、バス管理に関するノードの能力を表す情報に加えて、そのノードが対応する伝送速度に関する情報が含まれている。IEEE1394では、伝送速度としては、100Mbps、200Mbps、400Mbpsの3つの速度が定義されている。このうち100Mbpsの伝送速度は、すべてのノードが対応することが保証されている。パケットの送信と受信を行う2つのノードと、この2つのノードの間に存在する中継ノードがすべて対応していれば、200Mbps以上の伝送速度を使用してパケットの送信を行うことが可能である。200Mbps以上の伝送速度を使用できるかどうかは、このセルフIDパケットに含まれる情報によって判断することができる。また、このセルフIDパケットを受信することで、バスに接続されたノードの数、バスの接続状態などを知ることができるため、バスの接続状態によって決まる伝搬のための遅延時間などを知ることが可能となる。

【0006】IEEE1394には、2つの種類のパケットが定義されている。一つは、映像や音声などのようにリアル・タイム処理の必要があるデータを伝送するためのもので、アイソクロナス・パケットと呼ばれるものである。もう一つは、リアル・タイム処理が必要のない通常のデータを伝送する場合に使用する、アシンクロナス・パケットである。アイソクロナス・パケットは、予め予約した帯域での伝送が保証されているものであり、逆に再送信などの処理を行うことはできない。またこのために、送信に先立って使用する帯域を予約する必要がある。一方のアシンクロナス・パケットは再送信などの処理を行うことができるが、パケットの送信にかかる時間は保証されていない。

【0007】この2つの種類のパケットのなかで、アシンクロナス・パケットは、ISO/IEC13213

(ISO/IEC13213 Control and Status Register Architecture for Microcomputer Buses: コントロール・アンド・ステータス・レジスタ・アーキテクチャ・フォー・マイクロコンピュータ・バシーズ) およびIEEE1394で定められたCSR (コントロール・アンド・ステータス・レジスタ) アドレス空間へのアクセスとして送信される。IEEE1394では、バスに接続されたすべてのノードが仮想的な48ビットのアドレス空間を持っており、ノード間の通信は、互いのアドレス空間への書き込みや読み出しとして実現している。このため、アシンクロナス・パケットには、アドレス空間の読み出しや書き込みを行うためのパケットが定義されている。

【0008】ノードがリアルタイム処理の必要のないデータの送信を行う場合、転送先のアドレス空間にデータを書き込むためのパケットを送信し、一方受信側では、書き込まれたアドレスによってデータの種別や形式などを判断し、この書き込み動作の結果として、受信が正常に行われたかどうかの応答を返送する(書き込み要求と書き込み応答)。一方、データの要求を行う場合には、要求先のアドレスを読み出すための要求を送信する。この場合、データの要求を受けるノードは読み出し要求を受けたアドレスによって、要求されているデータの種別や内容などを判断し、適切なデータをこの読み出しへの応答として返信する(読み出し要求と読み出し応答)。このようにデータの転送は、アドレス空間へのデータの書き込みや読み出し要求と、この要求の応答によって実現されている。このようなアシンクロナス・パケットを図1および図2に示す。なお、同一の内容を含む部分は同一の番号を付している。

【0009】図1(a)は書き込み要求を行うパケットであり、図1(b)は書き込みに対する応答を行うパケットである。図2(a)は読み出し要求を行うパケットであり、図2(b)は読み出しに対する応答を行うパケットである。書き込みもしくは読み出し、また要求もし

くは応答であることは、種別106によって区別される。

【0010】書き込み要求は、書き込み要求パケット101のパケットを使用し、送信先のID103に書き込み要求を送信する宛先のノードID、発信もとのID108に書き込み要求を行うノードのID、書き込み先頭アドレス109にデータの書き込みを行う先頭アドレス、書き込みサイズ110に書き込みを行うデータの大きさ、書き込みデータ111には送信すべきデータを入れて送信する。この他、ラベル104は送信ノードが要求と応答の対応をとるために使用するものであり、rt105は再送信であるか否かを示し、pri107はパケットの優先順位を示すものである。この書き込み要求に対する応答では、書き込み応答パケット102を使用し、結果112を用いて、データが正常に受信されたか否かを示す。また、応答のためのパケットのラベル104は、要求のためのパケットと同じ値を使用する。これによって、要求と応答の対応をとることが可能となる。

【0011】一方読み出し要求は、読み出し要求パケット201のパケットを使用し、送信先のID103に読み出し要求を送信する宛先のノードID、発信もとのID108に読み出し要求を行うノードのID、読み出し先頭アドレス109にデータの読み出しを行う先頭アドレス、読み出しサイズ110に読み出しを要求するデータの大きさを入れて送信する。この読み出し要求に対する応答は、読み出し応答パケット202を使用し、結果112を用いてデータが正常に受信されたか否かを示し、実際に読み出しを行ったデータの大きさを読み出しサイズ204に、読み出したデータを読み出しデータ205に入れて送信される。

【0012】さらに、IEEE1394では、上記のCSRアドレス空間の一部に、ノードの持つ機能や能力、またノードを一意に識別することができる64ビットのノード固有の番号を、すべてのノードで共通に決められたアドレスに持っている。このアドレスは、コンフィグレーション・ロムと呼ばれている。IEEE1394に接続されたノードは、このコンフィグレーション・ロムに含まれるノード固有の番号を使用してバス・リセット前後でのノードIDの変化を検出することができる。

【0013】IEEE1394インタフェースを持つデジタルAV機器は、このようなアシンクロナス・パケットを使用して、機器制御に関わる情報の送受信を行う。この制御情報の送受信の方法は、IEC61883に定められている。ここで定められた方法では、機器制御のための命令がCSRアドレス空間の、特定のアドレスに対する書き込み要求として送信される。一方、この要求に対する応答も、特定のアドレスへの書き込み要求として送信される。なお、制御のための命令を書き込むためのアドレスと応答を書き込むためのアドレスは異なるアドレスが使用される。

【0014】一方、リアルタイム処理の必要なデータの送信に使用されるアイソクロナス・パケットを使用する場合には、予め使用する帯域を、帯域の管理ノードに対して予約する必要がある。この帯域の管理ノードは、バス・リセットの際に送信されるセルフIDパケットに含まれる情報から一意に定まる。アイソクロナス・パケットを送信する際には、送信に先立って、パケットの大きさと、バスの接続状態によって計算される伝搬遅延との両者によって決まる、単位時間あたりのバスの使用時間を予約する。この伝搬遅延は、前述のようにセルフIDパケットを解析する事で決定することが可能である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】例えば、上記のようなIEEE1394インタフェースを複数使用し、バス・ブリッジを用いて接続して相互にデータの転送を行う場合、各ノードが持つ能力などの情報の問い合わせを相互に行う必要があり、特にバス・リセットが発生した場合には、バスリセットが発生したバスに接続されたノードに対して、複数のノードから同一の問い合わせが複数送信されることになり、この問い合わせのために通常のデータ転送が妨げられる危険性があるという課題を有していた。さらには、バス・リセットの際に送信されるセルフIDパケットは、バス・リセットが発生したバスに接続されたノードしか受信することができないため、バス・ブリッジを介して接続された他のノードは、ノードの対応伝送速度や、バスの接続状態に依存する伝搬遅延、また帯域の管理ノードを知ることができないという課題を有していた。このように、複数の伝送媒体を接続する場合には、各種の問い合わせや情報の収集ができない、もしくは他の通信を妨げる可能性があるという課題を有していた。

【0016】一方、このような複数の伝送媒体の接続を行う伝送媒体接続装置は、一つの伝送媒体から受信したパケットを他の伝送媒体に転送するためには、伝送媒体上のすべてのパケットを受信し、その受信パケットを転送すべきか否かの判断を行う必要がある。例えば、IEEE1394の場合、バスのIDを使用してバスブリッジを越えて接続された他のバスにパケットを送信することが可能である。しかしながらこの場合には、バスに送信されてるすべてのパケットを受信し、その受信パケットを転送するか否かの判断をしなければならない。すべてのパケットを受信するためには、通常の機器と同じパケット送受信回路を使用することができなく、また転送すべきパケットであるか否かを判断するためには、複雑な処理を高速に行う必要がある。このように、伝送媒体を接続する場合には、特殊な回路と複雑な処理が必要であるという課題を有していた。

【0017】また、例えばIEEE1394では、バス・リセットが発生した場合にノードIDが変化するため、バス・リセットが発生するごとにパケットを送信す

るノードのノードIDを確認をしなければならず、パケット送信に関する処理が複雑になるという課題を有していた。このように接続された機器の識別子に変化する伝送媒体を複数接続してデータの送信を行う場合には、データの送信先を確認する動作が複雑になるという課題を有していた。

【0018】一方、例えばIEEE1394はバスとして動作しているため、あるノードがデータの送信を行っている間は、他のノードはバスを使用することができない。このため、伝送速度として100Mbpsを使用するよりも200Mbps以上を使用した方が、伝送にかかる時間が短くなるため、バスを効率的に使用することが可能となる。しかしながらバス・ブリッジを越えてパケットを送信する場合には、一つのバスの中では100Mbpsよりも高い伝送速度を使用できる場合であっても、送信先のノードとの間のすべての中継ノードがその伝送速度に対応していなければ、100Mbpsよりも高い伝送速度を使用することができなく、バスを効率的に使用することができないという課題を有していた。このように、複数の伝送速度が使用できる伝送媒体を複数接続してデータの送信を行う場合、使用できるデータの伝送速度が、中継する機器の能力によって制限され伝送媒体を効率的に使用することができないことがあるという課題を有していた。

【0019】さらに、例えばIEEE1394の場合、パケットの送り先となるノードがバス・ブリッジを用いた複数のバスの接続に対応していない場合、バスブリッジを介した通信ができないため、データの転送が不可能である。このように、複数の伝送媒体を接続してデータの送信を行う場合で、パケットの送り先となる機器が、接続された伝送媒体にしかパケットを送信することができない場合には、他の伝送媒体に接続された機器との間でデータの送信ができないという課題を有していた。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、第1の発明の伝送媒体接続装置は、複数のバス型伝送媒体を相互に接続する伝送媒体接続装置であって、前記バス型伝送媒体に接続された機器に関する機器情報を含む機器情報一覧表と、各機器の前記機器情報を収集して前記機器情報一覧表を作成する機器情報収集手段と、前記機器情報一覧表に含まれる機器情報の要求を受信し、要求された情報を前記機器情報一覧表から読み出して出力する情報出力手段とを備えることを特徴とする。

【0021】第2の発明の伝送媒体接続装置は、複数のバス型伝送媒体を相互に接続する伝送媒体接続装置であって、前記伝送媒体接続装置に接続されたそれぞれの前記バス型伝送媒体の接続構成状態を表すパラメータを含む伝送媒体情報一覧表と、前記バス型伝送媒体の接続構成を調べることで前記伝送媒体情報一覧表を作成する伝送媒体情報作成手段と、前記伝送媒体情報一覧表に含ま

れる伝送媒体情報の要求を受信し、要求された情報を前記伝送媒体情報一覧表から読み出して出力する情報出力手段とを備えることを特徴とする。

【0022】第3の発明の伝送媒体接続装置は、接続される機器に付与される機器識別子の変化するバス型伝送媒体を複数接続してパケットを相互に交換する伝送媒体接続装置であって、前記バス型伝送媒体に接続された機器に仮想識別子を付与する仮想識別子付与手段と、各機器の前記仮想識別子と前記機器識別子の対応を保持する仮想識別子対応表と、接続されている前記バス型伝送媒体各々にパケットを送信するパケット送信手段と、接続されている前記バス型伝送媒体各々からパケットを受信するパケット受信手段とを備え、前記パケット受信手段が、前記仮想識別子を宛先パラメータとして使用し、かつ他の機器への転送を要求する転送パケットを受信した場合に、前記仮想識別子対応表に基づいて前記宛先パラメータを前記機器識別子に変換し、前記パケット送信手段は前記宛先パラメータが示す機器に前記転送パケットの内容を送信することを特徴とする。

【0023】第4の発明の伝送媒体接続装置は、接続される機器に付与される機器識別子の変化するバス型伝送媒体を複数接続してパケットを相互に交換する伝送媒体接続装置であって、前記バス型伝送媒体に接続された機器に仮想識別子を付与する仮想識別子付与手段と、各機器の前記仮想識別子と前記機器識別子の対応を保持する仮想識別子対応表と、接続されている前記バス型伝送媒体各々にパケットを送信するパケット送信手段と、接続されている前記バス型伝送媒体各々からパケットを受信するパケット受信手段とを備え、前記パケット受信手段が、前記仮想識別子を宛先パラメータとして使用し、かつ他の機器への転送を要求する転送パケットを受信した場合に、前記仮想識別子対応表に基づいて前記宛先パラメータを前記機器識別子に変換し、前記パケット送信手段は前記宛先パラメータが示す機器に前記転送パケットの内容を送信し、前記仮想識別子付与手段は、前記機器識別子が増加したために前記仮想識別子対応表を更新する際に、前記仮想識別子が同一の機器に対応するように付与することを特徴とする。

【0024】第5の発明の伝送媒体接続装置は、接続される機器に付与される機器識別子の変化するバス型伝送媒体を複数接続してパケットを相互に交換する伝送媒体接続装置であって、前記バス型伝送媒体に接続された機器に仮想識別子を付与する仮想識別子付与手段と、各機器の前記仮想識別子と前記機器識別子の対応を保持する仮想識別子対応表と、接続されている前記バス型伝送媒体各々にパケットを送信するパケット送信手段と、接続されている前記バス型伝送媒体各々からパケットを受信するパケット受信手段とを備え、前記パケット受信手段が、前記仮想識別子を宛先パラメータとして使用し、かつ他の機器への転送を要求する転送パケットを受信した

場合に、前記仮想識別子対応表に基づいて前記宛先パラメータを前記機器識別子に変換し、前記パケット送信手段は前記宛先パラメータが示す機器に前記転送パケットの内容を送信し、前記仮想識別子付与手段は、前記バス型伝送媒体の管理機能を提供する機器に対して特定の仮想識別子を付与することを特徴とする。

【0025】第6の発明の伝送媒体接続装置は、接続される機器に付与される機器識別子の変化するバス型伝送媒体を複数接続してパケットを相互に交換する伝送媒体接続装置であって、前記バス型伝送媒体に接続された機器に仮想識別子を付与する仮想識別子付与手段と、各機器の前記仮想識別子と前記機器識別子の対応を保持する仮想識別子対応表と、接続されている前記バス型伝送媒体各々にパケットを送信するパケット送信手段と、接続されている前記バス型伝送媒体各々からパケットを受信するパケット受信手段とを備え、前記パケット受信手段が、前記仮想識別子を宛先パラメータとして使用し、かつ他の機器への転送を要求する転送パケットを受信した場合に、前記仮想識別子対応表に基づいて前記宛先パラメータを前記機器識別子に変換し、前記パケット送信手段は、前記バス型伝送媒体として複数の送信速度が選択可能な伝送媒体を使用している場合であって、前記転送パケットに含まれるパラメータによってパケットの送信速度が指定されている場合、指定された速度を用いて前記宛先パラメータが示す機器に前記転送パケットの内容を送信を行うことを特徴とする。

【0026】第7の発明の伝送媒体接続装置は、バス型伝送媒体を複数接続してパケットを相互に交換する伝送媒体接続装置であって、パケットの受信を行うパケット受信手段と、前記パケット送受信手段が受信した受信パケットが予め指定された条件を満たしている場合に、前記受信パケットを予め指定された機器に転送するパケット転送手段とを備えることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0028】図3は、本実施例の伝送媒体接続装置と、制御装置、および被制御装置の主要な構成を示すブロック図である。

【0029】第1の伝送媒体315と第2の伝送媒体317を接続する伝送媒体接続装置301は、第1の伝送媒体315に接続される第1のパケット送信手段310と第1のパケット受信手段311、第2の伝送媒体317に接続される第2のパケット送信手段312と第2のパケット受信手段313、機器情報収集手段303、機器情報一覧表302、情報出力手段304、伝送媒体情報作成手段306、伝送媒体情報一覧表305、パケット転送手段307、仮想識別子付与手段308、仮想識別子対応表309より構成され、これらの各手段は内部バス318によって接続されている。

【0030】本実施例では、第1の伝送媒体315と第2の伝送媒体317として、IEEE1394インタフェースを使用するものとし、第1の伝送媒体315に接続された制御装置314が第2の伝送媒体317に接続された被制御装置316を制御する際に送受信されるパケットに関して、以下に説明する。なお、制御装置314は、AV機器用のコントローラやパーソナル・コンピュータなどのように使用者の指示に基づいて他の機器を制御することのできる装置であり、一方の被制御装置316は、デジタルVTRなどのように、他からの制御要求を受け取って動作することのできる装置である。

【0031】伝送媒体接続装置301は、第1の伝送媒体315および第2の伝送媒体317として接続されているIEEE1394バスのいずれかで、伝送媒体の初期化（以下、バス・リセットと称する）を検出した際には、機器情報一覧表302、伝送媒体情報一覧表305、仮想識別子対応表309それぞれの更新を行う。

【0032】機器情報収集手段303はバス・リセットが発生した場合、伝送媒体に接続された各機器（以下、ノードと称する）が送信するセルフIDパケットを受信し、これらの解析を行う。このセルフIDパケットを解析することで、各ノードがパケットの送受信を行うことができる状態であるか否か、対応する伝送速度、伝送媒体接続装置301との間の経路の最大伝送速度などを知ることができる。また、各ノードのコンフィグレーション・ロムを読み出すことにより、ノード固有の番号や、最大受信パケットの大きさ、バス管理能力の有無などを知ることができる。機器情報収集手段303は、これらの情報をもとに機器情報一覧表302を作成する。

【0033】次に、伝送媒体情報作成手段306は、バス・リセットが発生した場合、セルフIDパケットを受信して、バスに接続されたノードの数や、最大の接続数などによって、伝搬遅延の大きさを表すためのパラメータを計算し、伝送媒体情報一覧表305を作成する。

【0034】一方仮想識別子付与手段308は、バス・リセットを検出した場合、セルフIDパケットにより、ノードの数を調べ、すべてのノードのコンフィグレーション・ロムを読み出す。このコンフィグレーション・ロムには、すべてのノードが持つ、ノード固有の番号が含まれている。仮想識別子付与手段308は、割り当てた仮想識別子と実際のノードID及びこの固有の番号を仮想識別子対応表309に書き込む。ここで、2度目以降のバス・リセットで、すでに仮想識別子とノードID、ノード固有の番号が書き込まれている場合には、上記のコンフィグレーション・ロムを読み出し、ノード固有の番号に対応するノードIDのみを書き込む。これによって、常に同じ仮想識別子を用いて同じノードを示すことが可能となる。

【0035】さらには、この仮想識別子を決定する際に、特定の機能を持つノードに予め決められた仮想識別

子を付与することが可能である。例えば各バスの帯域を管理するノードに、予め決められた仮想識別子を付与することにより帯域管理ノードの指定が容易になる。またこのとき、同一のノードに複数の仮想識別子を付与することが可能であり、前述のようなノード固有の番号に対応する仮想識別子と、ノードが持つ機能によって決まる仮想識別子のように、一つのノードに複数の仮想識別子を付与することが可能である。また特定の仮想識別子を、複数のノードを表す特別な識別子として使用することが可能である。例えば、一つのバスに接続されたすべてのノード、すべてのバスのすべてのノードなどを表すための仮想識別子を使用することができる。これによって、同時に複数のノードへのパケット送信を指定することが可能となる。

【0036】これらの機器情報一覧表302と伝送媒体情報一覧表305の内容は、CSRアドレス空間の決められたアドレスに置かれ、このアドレスの読み出し要求への応答として、情報出力手段304が出力する。さらには、この機器情報一覧表302の中での、各ノードの情報が置かれたアドレスと仮想識別子の対応を定めることによって、機器情報一覧表302と仮想識別子対応表309を一つの表として実現することが可能となる。このように、一つの表によって機器情報一覧表302と仮想識別子対応表309を実現し、伝送媒体情報一覧表305とともにCSRアドレス空間に配置した場合の例を図4に示す。

【0037】図4に示す例では、各伝送媒体に接続されたノードから、アドレス000000000000番地からアドレス0000000000ff番地の読み出しの結果として機器情報一覧表302の内容を応答する。また、アドレス000000000000番地が仮想識別子0に対応し、続くアドレス000000000001番地が仮想識別子1に対応する。一方、アドレス0000000001000番地以降の読み出しの結果として伝送媒体情報一覧表305の内容を応答する。

【0038】図4に示すCSRアドレス空間401に置かれた機器情報一覧表302は、一つのノードにつき、ノードID402、その時点でパケットの送受信が行えるか否かを示す状態403、ノードが対応する伝送速度404、伝送媒体接続装置301との間でパケットの送受信が可能な最大の速度を表す最大転送速度404、そのノードの最大受信パケットの大きさを表す最大サイズ406、バス管理機能の有無を表す管理機能407、64ビットのノード固有の番号408、接続されているバスの番号を表す伝送媒体番号409などを含んでいる。一方の伝送媒体情報一覧表305としては、バスの伝搬遅延を表す遅延410と、そのバスに接続されたノードの数411を含んでいる。

【0039】機器情報収集手段303、伝送媒体情報作成手段306、仮想識別子付与手段308は、上記のC

SRアドレス空間の内容をバス・リセットが発生するとにセルフIDパケットの受信と解析、またコンフィグレーション・ロムの読み出しによって更新する。

【0040】次に、制御装置314が送信したパケットを、被制御装置316に転送する場合の動作について示す。

【0041】第1の伝送媒体315に接続された制御装置314が、第2の伝送媒体317に接続された被制御装置に対して、制御を行うためのパケットを送信する際には、制御装置314は、まず伝送媒体接続装置301の機器情報一覧表302であるCSRアドレス401を読み出し、各ノードが動作しているか否か、対応する速度、最大の受信パケットの大きさなどの情報を読み出し、この機器情報が書かれたアドレスによって決まる仮想識別子をパラメータとして、図5に示すパケットを伝送媒体接続装置301の転送パケット用のCSRアドレスに書き込む。

【0042】図5に示す転送パケット501は、図1に示した書き込み要求パケットのデータ部分に、実際のパケットの送り先に対して送信するパケットを含んでいるものであり、転送先の仮想識別子502には転送先である被制御装置316に対応する仮想識別子を含め、アドレス503には転送するパケットの書き込み先頭アドレス109もしくは読み出し先頭アドレス203の何れか、サイズ504には転送するパケットの大きさ、si506には後述する転送パケットの発信もとのIDの入れ方を示すパラメータ、種別507には転送するパケットの種別、速度508には転送する際の送信速度、データ505には転送するパケットのデータ部分に含めるデータを入れて送信する。なお、アドレス503、サイズ504、種別507およびデータ505は、伝送媒体接続装置301が送信するパケットにそのまま使用できる値を含んでいる。

【0043】伝送媒体接続装置301の第1のパケット受信手段311が図5に示す転送パケットを制御装置314から受信した場合、転送先の仮想識別子502を仮想識別子対応表309を用いて、転送先の仮想識別子に対応するノードIDで置き換える。例えば、転送先の仮想識別子502として、被制御装置316が指定されている場合は、第2のパケット送信手段312が送信する場合には、図1または図2のパケットの送信先のID103としては被制御装置316のノードIDを使用する。また第2のパケット送信手段312は、送信するパケットのラベル104、rt105、pri107に適当な値を入れ、転送パケット501の速度508で指定された速度で送信を行う。この際には、パケットのヘッダ部分とデータ部分に必要なCRCの付加も行う。

【0044】さらにこの際、si506によって、転送するパケットの発信もとのID108として、伝送媒体接続装置301のノードIDを使用するように指定され

ていた場合には、第2のパケット送信手段312は、第2の伝送媒体317での伝送媒体接続装置301のノードIDを発信もとのIDとして使用し、パケットの送信を行う。一方、si506が転送するパケットの発信もとのIDとして、実際にパケットを送信した制御装置314の仮想識別子を使用することと示している場合には、仮想識別子対応表309により制御装置314の仮想識別子を調べ、この仮想識別子を発信もとのIDとして使用してパケットの送信を行う。

【0045】なお、このパケットの転送を行う場合、速度508として特定の速度での転送ではなく、伝送媒体接続装置301とパケットの送信先との最大の速度を使用して送信することを表す値を使用することができる。この場合、第2のパケット送信手段312は、機器情報一覧表302をもとに、伝送媒体接続装置301と被制御装置316の間の最大伝送速度を求め、この速度を使用してパケットの送信を行う。

【0046】さらに、このように転送を行ったパケットが書き込みもしくは読み出しの要求を行うパケットであった場合で、かつ発信もとのIDとして伝送媒体接続装置301のノードIDを使用した場合には、被制御装置316は受け取った書き込みもしくは読み出し要求を処理し、図1(b)に示す書き込み応答パケット102もしくは図2(b)に示す読み出し応答パケット202を伝送媒体接続装置301に対して送信する。これに対して、伝送媒体接続装置301は予め、被制御装置316に転送を行ったパケットの、送信先のID103やラベル104、種別106を記憶し、送信した要求に対応する応答であると判断できるパケットを受信した場合に、このパケットを制御装置314に転送する。例えば、伝送媒体接続装置301が、制御装置314からの書き込み要求パケットを、ラベルを1として被制御装置316に転送した場合には、被制御装置316から、書き込み応答パケットで、かつラベルが1であるパケットを受信した場合にこれを転送したパケットの応答であると判断し、制御装置314に転送する。

【0047】このようにして、制御装置314が被制御装置316に対して要求を行うパケットを送信し、一方この要求に対する応答を含むパケットが制御装置314に送信されることになる。この場合要求を行う制御装置314は、第1の伝送媒体315と第2の伝送媒体317を伝送媒体接続装置301が接続していることを知って、図5に示されるパケットを送信する必要がある。しかし被制御装置316は、伝送媒体接続装置301の動作を知る必要がなく、同じバスに接続されたノードから要求を含むパケットを受信し、これに対して応答を含むパケットを送信したのと同様の動作で、制御装置314に対して応答を含むパケットを送信することが可能である。

【0048】ここで、被制御装置316も、伝送媒体接

統装置301の存在を認識し、図5に示す転送パケットの送信を行うことができる場合には、s i 5 0 6によって、転送するパケットの発信もとのIDとして制御装置314の仮想識別子を使用するように指定する。このパケットを受信した被制御装置は、書き込みまたは読み出しへの応答を、制御装置314の仮想識別子を転送先の仮想識別子502として指定して、図5の転送パケット501として伝送媒体接続装置301への書き込み要求として送信する。

【0049】なお、伝送媒体接続装置301がパケットを転送する際に送信する図1、図2に示す各パケットで、発信もとのIDとして、実際のノードIDが含まれているか、仮想識別子が含まれているかは、パケットのヘッダ部分のp r i 1 0 7で、現在使用されていない値を使用して区別する。p r i 1 0 7として0000が指定されている場合には、発信もとのIDはノードIDであり、0001が指定されている場合には仮想識別子が含まれていることを示す。

【0050】上記の例とは別に、制御装置314が第2の伝送媒体316のアイソクロナス・パケットで使用する帯域の予約を行うことが有り得る。このような場合、制御装置314は帯域予約用のパケットを、図5に示す転送用のパケットを使用して送信することが可能である。例えば、仮想識別子128番が第2の伝送媒体317の帯域管理ノードであると予め決められていた場合、制御装置314は、仮想識別子としてこの128を使用し、帯域の割り当て要求を含むパケットをデータ部分に入れた図5に示す転送パケットを伝送媒体接続装置301に対して送信する。これにより制御装置314は、第2の伝送媒体317の帯域管理ノードのノードIDを知ることなく、第2の伝送媒体317の帯域の割り当てを行うことが可能となり、他のバスの帯域予約に伴う処理が簡略化できる。またこの帯域割り当ての際、制御装置314は、伝送媒体情報一覧表305の中の、被制御装置316が接続されたバスに相当するCSRアドレスを読み出すことで、ここに含まれる遅延410やノード数411を知ることができる。これによって制御装置314は、実際のアイソクロナス・パケットの送信に伴って生じる伝搬遅延の大きさなどを知ることができ、正確な帯域割り当てを行うことが可能となる。

【0051】一方制御装置314は、制御装置314が被制御装置316に送信したパケットに含まれていた指示に基づく動作の結果として制御装置314に書き込み要求パケットや読み出し要求パケットを送信することが予想される場合には、事前にパケットの転送を伝送媒体接続装置301のパケット転送手段307に要求する。この要求は、パケットの発信ノードの仮想識別子、書き込みもしくは読み出しのいずれであるか、書き込みもしくは読み出されるアドレスの範囲を指定して行うことができる。例えば、被制御装置316から、伝送媒体接続

装置301のCSRアドレスFFFFF0000B00番地への、書き込み要求であった場合に、このパケットを制御装置314に転送するというような内容で行う。

【0052】伝送媒体接続装置301のパケット転送手段307は、上記のような要求をされている間に、この条件に当てはまるパケットを受信した場合、この書き込み要求パケットを、伝送媒体接続装置301のCSR空間への書き込みとしてではなく、制御装置304への書き込み要求として転送する。またこの場合、制御装置314は、伝送媒体接続装置301の存在を知っている機器であるため、この書き込み要求パケットの発信もとのIDとしては、被制御装置316の仮想識別子を使用する。これによって、制御装置314は受信した書き込み要求が被制御装置316からのものであることを認識し、この書き込み要求に対する応答を含むパケットを図5に示す転送パケットとして伝送媒体接続装置301に送信する。これによって、被制御装置316が、伝送媒体接続装置301の存在を知らない装置であったとしても、被制御装置316が送信した書き込み要求パケットもしくは読み出し要求パケットを制御装置314に転送することが可能となる。

【0053】このような転送の要求は、要求を行ったノードから要求が解除されるまで継続される。ただし、この転送の要求を行ったノードが接続されているバスでバス・リセットが発生し、要求を行ったノードが切り離されたり、動作していない状態であることが確認された場合、パケット転送手段307はこの転送要求を解除する。これによって、転送の要求を行ったノードが、要求の解除を行わずにバスから切り離されたり、動作しなくなった場合に対応することが可能である。また、この要求を行ったノードの動作確認は、前述の機器情報収集手段303が機器情報一覧表302を更新する場合に行うことが可能であり、機器情報一覧表302から削除されたり、またはここに含まれるノードの動作状態を表す状態403の値をもとに、転送の要求を解除する。

【0054】なお本実施例において、内部バス318に接続された機器情報収集手段303、情報出力手段304、伝送媒体情報作成手段306、パケット転送手段307、仮想識別子付与手段308の各手段は、単一のマイコンのソフトウェアによって容易に実現可能なものである。特に、これらの各手段は、ともにセルフIDパケットに含まれる情報を使用するものであり、一つのマイコンによって実現することにより、効率よく処理することが可能である。また機器情報一覧表302、伝送媒体情報一覧表305、仮想識別子対応表308は単一のメモリによって実現可能なものである。すなわち302～309の各手段は、マイコンとメモリによって実現することにより、効率的な構成が可能となる。このように上記の各動作を実行させるためのプログラムを記録した磁気記憶媒体や光記憶媒体を作成し、それを利用してマイ

コンを動作させても、上記と同様の効果を得ることが可能である。

【0055】

【発明の効果】以上のように第1の発明の伝送媒体接続装置では、複数の伝送媒体を接続する伝送媒体接続装置が、伝送媒体に接続された機器に関する情報を収集してこれを一覧表として提供し、各機器からの問い合わせに回答することで、各機器に送信される問い合わせを最小限に押さえることが可能となる。またこの結果として伝送媒体を効率的に使用することが可能となる。さらには、同じ伝送媒体上に接続されている機器しか入手することのできない情報に関しても、伝送媒体接続装置が収集して各機器に提供することが可能であるため、使用するパケットや伝送速度などに関する制約をなくすことが可能となる。

【0056】第2の発明の伝送媒体接続装置では、伝送媒体接続装置が接続されているそれぞれの伝送媒体に関する情報を収集してこれを一覧表として提供し、各機器からの問い合わせに回答することで、同じ伝送媒体に接続されている機器しか入手することのできない伝送媒体の情報や、伝送パラメータを知ることが可能となる。これによって、伝送媒体を効率よく使用することが可能となる。

【0057】第3の発明の伝送媒体接続装置は、各伝送媒体に接続された各機器に仮想識別子を付加し、この仮想識別子を用い、また転送に用いるためのパケットの形式を使用することで、転送を行う際の処理を軽減することが可能となる。特に、転送を行うパケットであっても、常に伝送媒体接続装置宛のパケットとして送信されるため、受信に伴う処理が軽減され、通常の端末機器と同様の送受信回路構成によって実現することが可能となる。

【0058】第4の発明の伝送媒体接続装置では、第3の発明の伝送媒体接続装置の効果に加えて、同一の機器にパケットを送信する場合には、伝送媒体の初期化や機器識別子の変化に関わらず、常に同じ仮想識別子を使用してパケットの生成、送信が可能となるため、パケットを送信する機器の構成が簡易となり、パケット生成や送信に伴う処理が簡略化可能となる。

【0059】第5の発明の伝送媒体接続装置は、第3の発明の伝送媒体接続装置の効果に加えて、伝送媒体の管理を行う機器に対して要求や問い合わせを行う場合に、伝送媒体の管理を行う機器を特定する必要がなく、これらの要求や問い合わせを行うためのパケット送受信に伴う処理が軽減される。

【0060】第6の発明の伝送媒体接続装置は、パケットの転送を行う際に、2つの伝送媒体で異なる伝送速度を使用できるため、伝送媒体を効率的に使用でき、さらには、最大の伝送速度の使用を要求した場合には、パケットの送信装置は実際に使用できる最大の伝送速度を判

断して指定しなくても、もっとも効率のよい伝送が可能となる。

【0061】第7の発明の伝送媒体接続装置では、伝送媒体接続装置が事前の要求によって、伝送媒体接続装置宛に送信されたパケットを転送することで、制御を行う装置が、他の伝送媒体に接続され、かつ複数の伝送媒体の接続に対応していない機器との間でのパケットの送受信が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】IEEE1394の書き込み要求パケットと書き込み応答パケットの構成を示す図

【図2】IEEE1394の読み出し要求パケットと読み出し応答パケットの構成を示す図

【図3】本発明の実施例の伝送媒体接続装置の主要な構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施例において、機器情報一覧表と伝送媒体情報一覧表の例を示す図

【図5】本発明の実施例において、転送を目的としたパケットの構成を示す図

20 【符号の説明】

101 書き込み要求パケット

102 書き込み応答パケット

103 送信先のID

104 ラベル

105 r t

106 種別

107 p r i

108 発信もとのID

109 書き込み先頭アドレス

30 110 書き込みサイズ

111 書き込みデータ

112 結果

201 読み出し要求パケット

202 読み出し応答パケット

203 読み出し先頭アドレス

204 読み出しサイズ

205 結果

206 読み出しデータ

301 伝送媒体接続装置

40 302 機器情報一覧表

303 機器情報収集手段

304 情報出力手段

305 伝送媒体情報一覧表

306 伝送媒体情報作成手段

307 パケット転送手段

308 仮想識別子付与手段

309 仮想識別子対応表

310, 312 パケット送信手段

311, 313 パケット受信手段

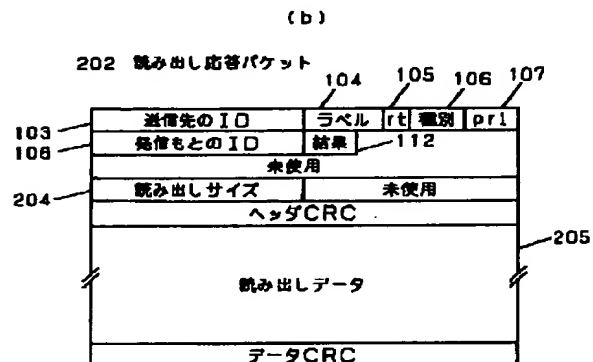
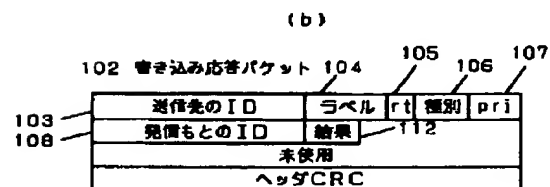
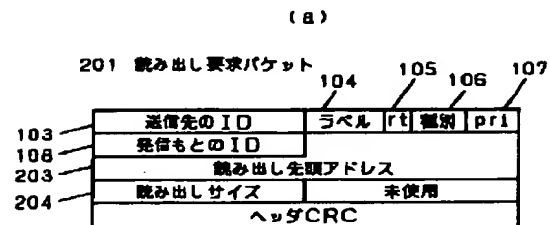
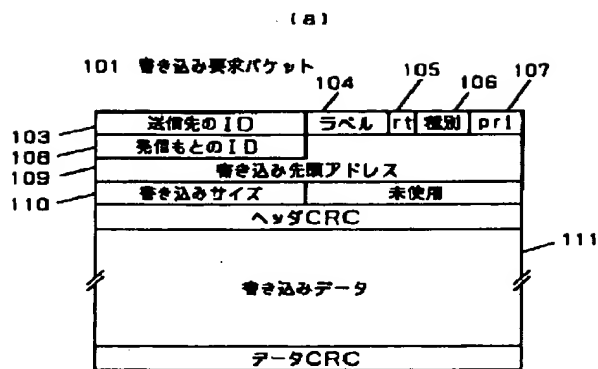
50 314 制御装置

315, 317 伝送媒体
 316 被制御装置
 401 CSRアドレス空間
 402 ノードID
 403 状態
 404 対応速度
 405 最大転送速度
 406 最大サイズ
 407 管理機能
 408 ノード固有の番号
 409 伝送媒体番号

410 遅延
 411 ノード数
 501 転送パケット
 502 転送先の仮想識別子
 503 書き込みまたは読み出し先頭アドレス
 504 書き込みまたは読み出しサイズ
 505 データ
 506 *si* (パケット転送時の発信ノードのIDを示すパラメータ)
 507 パケット種別
 508 転送速度

【図1】

【図2】



【図5】

